

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

1C864 U.S. PTO  
09/645589  
08/25/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

1999年 8月27日

出願番号  
Application Number:

平成11年特許願第242119号

出願人  
Applicant(s):

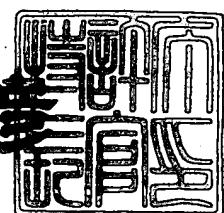
東芝テック株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2000年 2月18日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近藤 隆



出証番号 出証特2000-300802

【書類名】 特許願

【整理番号】 A009904263

【提出日】 平成11年 8月27日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G06T 1/00

【発明の名称】 カラー画像処理装置

【請求項の数】 8

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区柳町70番地 東芝テック株式会社  
柳町事業所内

【氏名】 澤田 崇行

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区柳町70番地 東芝テック株式会社  
柳町事業所内

【氏名】 伊藤 進策

【特許出願人】

【識別番号】 000003562

【氏名又は名称】 東芝テック株式会社

【代理人】

【識別番号】 100058479

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴江 武彦

【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100092196

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 良郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100088683

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 誠

【選任した代理人】

【識別番号】 100070437

【弁理士】

【氏名又は名称】 河井 将次

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9709799

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 カラー画像処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】

記憶領域内に記憶されたパッチデータに基づいてパッチ画像データを出力するパッチ画像出力手段と、

前記パッチ画像出力手段が出力した前記パッチ画像データに応じて形成されたパッチ画像をスキャナにより読み取り、読み取パッチデータを抽出するパッチデータ抽出手段と、

前記パッチデータ抽出手段が抽出した前記読み取パッチデータに基づいて、前記パッチデータの記録階調を推定する階調推定手段と、

前記階調推定手段が推定した前記記録階調と前記パッチデータに基づいて、与えられ入力されたカラー画像信号を補正して出力する補正出力手段と、

を具備することを特徴とするカラー画像処理装置。

【請求項2】

記憶領域内に記憶されたパッチデータに基づいてパッチ画像データを出力するパッチ画像出力手段と、

前記パッチ画像出力手段が出力した前記パッチ画像データに応じて形成されたパッチ画像をスキャナにより読み取り、読み取パッチデータを抽出するパッチデータ抽出手段と、

前記パッチデータ抽出手段が抽出した前記読み取パッチデータに基づいて、前記パッチデータの記録階調を推定する階調推定手段と、

前記階調推定手段が推定した前記記録階調と前記パッチデータとにに基づいて、パルス幅選択テーブルを設定するパルス幅選択テーブル設定手段と、

前記パルス幅選択テーブル設定手段が設定した前記パルス幅選択テーブルに基づいてパルス幅を選択し、与えられ入力されたカラー画像信号を選択されたパルス幅に応じて出力する出力手段と、

を具備することを特徴とするカラー画像処理装置。

【請求項3】

記憶領域内に記憶されたパッチデータに基づいてパッチ画像データを出力するパッチ画像出力手段と、

前記パッチ画像出力手段が出力した前記パッチ画像データに応じて形成されたパッチ画像をスキャナにより読み取り、読み取パッチデータを抽出するパッチデータ抽出手段と、

前記パッチデータ抽出手段が抽出した前記読み取パッチデータに基づいて、前記読み取パッチデータの記録階調を推定する階調推定手段と、

前記階調推定手段が推定した前記記録階調と前記パッチデータとにに基づいて、階調補正テーブルを設定する階調補正テーブル設定手段と、

前記階調補正テーブル設定手段が設定した前記階調補正テーブルに基づいて、与えられ入力されたカラー画像信号の階調補正を行いこれを出力する補正出力手段と、

を具備することを特徴とするカラー画像処理装置。

【請求項4】

第1記憶領域内に記憶されたパルス幅選択テーブルを作成するための第1パッチデータに基づいて第1パッチ画像データを出力する第1パッチ画像出力手段と、

前記第1パッチ画像出力手段が出力した第1パッチ画像データに応じて形成された第1パッチ画像をスキャナにより読み取り、これに応じた第1読み取パッチデータを抽出する第1パッチデータ抽出手段と、

前記第1パッチデータ抽出手段が抽出した前記第1読み取パッチデータに基づいて、前記第1読み取パッチデータの記録階調を推定する第1階調推定手段と、

前記第1階調推定手段が推定した前記第1読み取パッチデータの記録階調と前記第1パッチデータとにに基づいて、パルス幅選択テーブルを設定するパルス幅選択テーブル設定手段と、

第2記憶領域内に記憶された階調補正テーブルを作成するための第2パッチデータに基づいて、前記パルス幅選択テーブル設定手段が設定した前記パルス幅選択テーブルを用いて第2パッチ画像データを出力する第2パッチ画像出力手段と、

前記第2パッチ画像出力手段が出力した第2パッチ画像データに応じて形成された第2パッチ画像をスキャナにより読み取り、これに応じた第2読み取りパッチデータを抽出する第2パッチデータ抽出手段と、

前記第2パッチデータ抽出手段が抽出した前記第2読み取りパッチデータに基づいて、前記第2読み取りパッチデータの記録階調を推定する第2階調推定手段と、

前記第2階調推定手段が推定した前記第2読み取りパッチデータの前記記録階調と前記第2パッチデータとに基づいて、階調補正テーブルを設定する階調補正テーブル設定手段と、

第3記憶領域内に記憶された色変換補正テーブルを作成するための第3パッチデータに基づいて、前記パルス幅選択テーブル設定手段が設定した前記パルス幅選択テーブルと前記階調補正テーブル設定手段が設定した前記階調補正テーブルを用いて第3パッチ画像データを出力する第3パッチ画像出力手段と、

前記第3パッチ画像出力手段が出力した第3パッチ画像データに応じて形成された第3パッチ画像をスキャナにより読み取り、これに応じた第3読み取りパッチデータを抽出する第3パッチデータ抽出手段と、

前記第3パッチデータ抽出手段が抽出した前記第3読み取りパッチデータと前記第3パッチデータとに基づいて、色変換テーブルを設定する色変換テーブル設定手段と、

前記パルス幅選択テーブル設定手段により設定された前記パルス幅選択テーブルと、前記階調補正テーブル設定手段により設定された前記階調補正テーブルと、前記色補正テーブル設定手段により設定された前記色補正テーブルとに基づいて、与えられ入力されたカラー画像信号を補正して出力する補正出力手段と、

を具備することを特徴とするカラー画像処理装置。

#### 【請求項5】

前記パルス幅選択テーブル設定手段は、多値記録における離散的階調レベル変化に対して、記録階調が等間隔で変化するべく、パルス幅選択テーブルを設定する第2設定手段を更に有することを特徴とする請求項2に記載されるカラー画像処理装置。

#### 【請求項6】

記憶領域内に記憶されたパッチデータに基づいてパッチ画像データを出力するパッチ画像出力手段と、

前記パッチ画像出力手段が出力した前記パッチ画像データに応じて形成されたパッチ画像をスキヤナにより読み取り、読み取パッチデータを抽出するパッチデータ抽出手段と、

与えられた読み取パッチデータに基づきこの濃度を推定する濃度推定部と、同じく面積率を推定する面積率推定部と、前記濃度推定部から前記推定濃度を前記面積推定部から前記面積率を受けて一方を指定に応じて選択し出力することにより階調を推定する階調推定手段と、

前記階調推定手段が推定した前記記録階調と前記パッチデータに基づいて、与えられ入力されたカラー画像信号を補正して出力する補正出力手段と、  
を具備することを特徴とするカラー画像処理装置。

【請求項7】

記憶領域内に記憶されたパッチデータに基づいてパッチ画像データを出力するパッチ画像出力手段と、

前記パッチ画像出力手段が出力した前記パッチ画像データに応じて形成されたパッチ画像をスキヤナにより読み取り、読み取パッチデータを抽出するパッチデータ抽出手段と、

与えられた読み取パッチデータに基づき記録階調を推定する複数の階調推定部と、前記複数の階調推定部がそれぞれ参照するための複数の参照テーブルと、前記複数の階調推定部からそれぞれ出力される複数の推定階調情報の内の一方を指定に応じて選択し出力することにより記録階調を推定する階調推定手段と、

前記階調推定手段が推定した前記記録階調と前記パッチデータに基づいて、与えられ入力されたカラー画像信号を補正して出力する補正出力手段と、  
を具備することを特徴とするカラー画像処理装置。

【請求項8】

記憶領域内に記憶されたパッチデータに基づいてパルス幅選択テーブルを用いてパッチ画像データを出力するパッチ画像出力手段と、

前記パッチ画像出力手段が出力した前記パッチ画像データに応じて形成され

たパッチ画像をスキャナにより読み取り、読み取パッチデータを抽出するパッチデータ抽出手段と、

前記パッチデータ抽出手段が抽出した前記読み取パッチデータに基づいて、前記読み取パッチデータの記録階調を推定する階調推定手段と、

前記階調推定手段が推定した前記記録階調と前記パッチデータとにに基づいて、階調補正テーブルを設定する階調補正テーブル設定手段と、

前記パルス幅選択テーブルと、前記階調補正テーブル設定手段が設定した前記階調補正テーブルとにに基づいて、与えられ入力されたカラー画像信号の階調補正を行いこれを出力する補正出力手段と、

を具備することを特徴とするカラー画像処理装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

この発明は、カラー画像処理装置に関するものであり、パッチ画像を用いて画像処理の各パラメータの調整を行うカラー画像処理装置に関するものである。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

最近、いわゆる複写機やプリンタ等の画像形成装置においては、カラー印刷が主流となり、それに応じて印刷の色彩濃度についても厳密な色濃度特性が要求されてきている。例えばカラー複写機では、スキャナから入力されたRGB画像データを、プリンタで色材を用いて出力するための色材三原色CMY画像データに変換する色変換処理を行っている。原稿に忠実な色再現で画像を複製するためには、色変換の特性（色変換パラメータ、色変換テーブル）を適切に調整する必要がある。

##### 【0003】

しかし、カラー画像を忠実に複製するためには色変換だけでなく、階調特性が適切に調整されていることも必要である。たとえば、スキャナから入力された画像データはセンサやフィルタを通る過程でRGBそれぞれに歪みを受けている。また、プリンタにおいても、環境（温度・湿度）、経時変動、製造固体差といっ

た要因により、同一の画像データを与えても出力される階調および色が異なってしまうことがある。特にプリンタ側の階調特性は各種要因に対して敏感に変動するため、良好な画像再現を保つためには出力階調特性および色変換特性を随時適正化する仕組みを装置内部に備えることが必要である。

#### 【0004】

従来より、色変換パラメータを求める方法としては、装置自身が出力したサンプルカラーパッチを読み込ませて、複数色パッチのRGB-CMYデータ対を収集し、最小二乗法を用いてRGBからCMYへの変換多項式の係数を求める方法が知られている。この方法は、色変換以外の画像処理部の特性をブラックボックスとみなすもので、色変換によってブラックボックスの逆補正を行うことになるため、理想的にはこれだけで画像の忠実再現が得られるという考え方に基づいている。

#### 【0005】

他方、ある仮定のもとに色変換パラメータの設定を固定とし、出力階調特性の方を上記と同様の方法によって調整する手法も知られている。すなわち、装置自身が出力したサンプル階調パッチを読み込ませて、複数階調パッチのC' - C、M' - M、Y' - Yデータ対を収集し、最小二乗法を用いてC、M、Y各々の階調補正式の係数を求める方法である。

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、実際には上記のような調整方法を用いても満足な階調・色再現の画像出力を得ることは難しい。なぜなら、スキャナからプリンタに至るまでの画像処理は、色変換の他に墨入れ、階調処理（擬似中間調処理）、スクリーン処理等から構成されており、これら各ブロックにおいて、それぞれ性質の異なる非線形な歪みが画像データに加えられるからである。

#### 【0007】

従って従来の画像形成装置においては、これら色変換処理、墨入れ処理、階調処理、スクリーン処理等の非線形な歪みを補正するパラメータを一括して生成することが困難であるという問題がある。

## 【0008】

更に従来においては、記録階調を機体ごとの特性に対応させて確実に推定し、この推定結果を各信号処理ごとのパラメータへ反映させることが困難であるという問題がある。

## 【0009】

本発明は、パッチ画像データを用いて記録階調等を推定し、これを各パラメータに反映させることにより、良好な階調・色再現のカラー画像の出力を得るカラー画像処理装置を提供することを目的とする。

## 【0010】

## 【課題を解決するための手段】

請求項1に記載された本発明は、記憶領域内に記憶されたパッチデータに基づいてパッチ画像データを出力するパッチ画像出力手段と、前記パッチ画像出力手段が出力した前記パッチ画像データに応じて形成されたパッチ画像をスキャナにより読み取り、読み取パッチデータを抽出するパッチデータ抽出手段と、前記パッチデータ抽出手段が抽出した前記読み取パッチデータに基づいて、前記パッチデータの記録階調を推定する階調推定手段と、前記階調推定手段が推定した前記記録階調と前記パッチデータに基づいて、与えられ入力されたカラー画像信号を補正して出力する補正出力手段とを具備することを特徴とするカラー画像処理装置である。

## 【0011】

このような構成により本発明は、予め設けられたパッチデータを出力しこれを再度スキャナ等で取り込んだ読み取パッチデータを受けて、ここから抽出したパッチデータから記録階調を推定するものである。こうすることで、その機体特有の階調特性の偏向を十分に考慮した各画像処理の補正のためのテーブルを作成することが可能となる。このため、機体ごとのきめの細かな階調補正を可能にする。

## 【0012】

請求項2に記載された本発明は、記憶領域内に記憶されたパッチデータに基づいてパッチ画像データを出力するパッチ画像出力手段と、前記パッチ画像出力手段が出力した前記パッチ画像データに応じて形成されたパッチ画像をスキャナに

より読み取り、読み取ったパッチデータを抽出するパッチデータ抽出手段と、前記パッチデータ抽出手段が抽出した前記読み取ったパッチデータに基づいて、前記パッチデータの記録階調を推定する階調推定手段と、前記階調推定手段が推定した前記記録階調と前記パッチデータとにに基づいて、パルス幅選択テーブルを設定するパルス幅選択テーブル設定手段と、前記パルス幅選択テーブル設定手段が設定した前記パルス幅選択テーブルに基づいてパルス幅を選択し、与えられ入力されたカラー画像信号を選択されたパルス幅に応じて出力する出力手段とを具備することを特徴とするカラー画像処理装置である。

#### 【0013】

本発明は上記した推定階調に基づいてパルス幅選択テーブルを設定したことを特定するものであり、同様に良好な階調・色再現を可能にする。

#### 【0014】

請求項3に記載された本発明は、記憶領域内に記憶されたパッチデータに基づいてパッチ画像データを出力するパッチ画像出力手段と、前記パッチ画像出力手段が出力した前記パッチ画像データに応じて形成されたパッチ画像をスキヤナにより読み取り、読み取ったパッチデータを抽出するパッチデータ抽出手段と、前記パッチデータ抽出手段が抽出した前記読み取ったパッチデータに基づいて、前記読み取ったパッチデータの記録階調を推定する階調推定手段と、前記階調推定手段が推定した前記記録階調と前記パッチデータとにに基づいて、階調補正テーブルを設定する階調補正テーブル設定手段と、前記階調補正テーブル設定手段が設定した前記階調補正テーブルに基づいて、与えられ入力されたカラー画像信号の階調補正を行いこれを出力する補正出力手段とを具備することを特徴とするカラー画像処理装置である。

#### 【0015】

本発明は、パッチデータから推定した記録階調に基づいて階調補正テーブルを設定するものであり、同様に良好な階調・色再現を可能にする。

#### 【0016】

請求項4に記載された本発明は、第1記憶領域内に記憶されたパルス幅選択テーブルを作成するための第1パッチデータに基づいて第1パッチ画像データを出

力する第1パッチ画像出力手段と、前記第1パッチ画像出力手段が出力した第1パッチ画像データに応じて形成された第1パッチ画像をスキヤナにより読み取り、これに応じた第1読み取パッチデータを抽出する第1パッチデータ抽出手段と、前記第1パッチデータ抽出手段が抽出した前記第1読み取パッチデータに基づいて、前記第1読み取パッチデータの記録階調を推定する第1階調推定手段と、前記第1階調推定手段が推定した前記第1読み取パッチデータの記録階調と前記第1パッチデータに基づいて、パルス幅選択テーブルを設定するパルス幅選択テーブル設定手段と、第2記憶領域内に記憶された階調補正テーブルを作成するための第2パッチデータに基づいて、前記パルス幅選択テーブル設定手段が設定した前記パルス幅選択テーブルを用いて第2パッチ画像データを出力する第2パッチ画像出力手段と、前記第2パッチ画像出力手段が出力した第2パッチ画像データに応じて形成された第2パッチ画像をスキヤナにより読み取り、これに応じた第2読み取パッチデータを抽出する第2パッチデータ抽出手段と、前記第2パッチデータ抽出手段が抽出した前記第2読み取パッチデータに基づいて、前記第2読み取パッチデータの記録階調を推定する第2階調推定手段と、前記第2階調推定手段が推定した前記第2読み取パッチデータの前記記録階調と前記第2パッチデータに基づいて、階調補正テーブルを設定する階調補正テーブル設定手段と、第3記憶領域内に記憶された色変換補正テーブルを作成するための第3パッチデータに基づいて、前記パルス幅選択テーブル設定手段が設定した前記パルス幅選択テーブルと前記階調補正テーブル設定手段が設定した前記階調補正テーブルを用いて第3パッチ画像データを出力する第3パッチ画像出力手段と、前記第3パッチ画像出力手段が出力した第3パッチ画像データに応じて形成された第3パッチ画像をスキヤナにより読み取り、これに応じた第3読み取パッチデータを抽出する第3パッチデータ抽出手段と、前記第3パッチデータ抽出手段が抽出した前記第3読み取パッチデータと前記第3パッチデータに基づいて、色変換テーブルを設定する色変換テーブル設定手段と、前記パルス幅選択テーブル設定手段により設定された前記パルス幅選択テーブルと、前記階調補正テーブル設定手段により設定された前記階調補正テーブルと、前記色補正テーブル設定手段により設定された前記色補正テーブルに基づいて与えられ入力されたカラー画像信号を補正して出力する

補正出力手段とを具備することを特徴とするカラー画像処理装置である。

【0017】

本発明は、パルス幅選択テーブルと階調補正テーブルと色補正テーブルとのそれぞれに応じた3つのパッチデータを設け、それぞれパッチ画像データを出力しこれを読み取りパッチデータを抽出し階調特性を推定するという処理を、パルス幅選択テーブル、階調補正テーブル、色補正テーブルの順番で行っていく。このような順番でテーブルを決定していくことで、画像処理フローの複数の要所に調整可能なパラメーターテーブルを分散することができ、良好な階調・色彩の再現性を得ることができる。

【0018】

請求項5に記載された本発明は、前記パルス幅選択テーブル設定手段は、多値記録における離散的階調レベル変化に対して、記録階調が等間隔で変化するべく、パルス幅選択テーブルを設定する第2設定手段を更に有することを特徴とする請求項2に記載されるカラー画像処理装置である。

【0019】

請求項6に記載された本発明は、カラー画像処理装置が有する構成のうち階調推定部が、与えられた読み取りパッチデータに基づきこの濃度を推定する濃度推定部と、同じく面積率を推定する面積率推定部と、前記濃度推定部から前記推定濃度を前記面積推定部から前記面積率を受けて一方を指定に応じて選択し出力する選択部とを有することを特徴とするカラー画像処理装置である。

【0020】

本発明は、読み取ったパッチデータから記録濃度と記録面積率とを同時に推定しこれを状況に応じて選択することで、各テーブルを決定するものであり、状況に応じた最適な記録階調を選択することにより、良好な階調・色彩の再現性を得ることができる。

【0021】

請求項7に記載された本発明は、カラー画像処理装置が有する構成のうち階調推定部が、与えられた読み取りパッチデータに基づき記録階調を推定する複数の階調推定部と、前記複数の階調推定部がそれぞれ参照するための複数の参照テーブル

と、前記複数の階調推定部からそれぞれ出力される複数の推定階調情報の内的一方を指定に応じて選択し出力する選択部とを有することを特徴とするカラー画像処理装置である。

#### 【0022】

本発明は、複数の階調推定部にそれぞれ任意に予め与えた参照テーブルを設けこれを参照することで、例えば実験データに基づいたより最適な推定処理を可能にするものであり、更にこれらの複数の階調推定部を状況に応じて選択することできめの細かい階調特性の調整が可能となり、良好な階調・色彩の再現性を得ることができる。

#### 【0023】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

#### 【0024】

##### ＜画像処理部の構造・動作＞

本発明の特徴であるパッチ画像を用いた特性補正を行う画像処理部36の構成とその特性補正の処理を以下に詳細に説明する。

#### 【0025】

図1は、本発明に係る画像処理部の構成を示すブロックダイアグラムである。図1において、本発明に係る画像処理部は、カラースキヤナ部1、カラープリンタ部2にそれぞれ接続されて使用され、更に、図1に示すようにそれぞれが接続されている画像処理制御部51、前処理部52、パッチデータ抽出部53、色変換テーブル設定部54、パッチデータ記憶部C56、パッチデータ生成部C57、色変換部58、墨入れ部59、階調補正テーブル設定部60、階調補正部（出力γ補正部）61、パッチデータ記憶部B62、パッチ画像生成部B63、擬似中間調処理部64、パルス幅選択テーブル設定部65、パッチデータ記憶部A66、パルス幅選択部67、パッチ画像生成部A68、スクリーン処理部69、そして本発明の要部となるパッチデータ処理部70とから構成される。

#### 【0026】

このような構成において、この画像処理部がデジタル複写機に用いられた場合

の通常の画像複写時のデータの流れに沿って、各部の機能を説明する。最初に、カラースキャナ部1により読み取られた原稿のRGB画像データが、前処理部52に入力される。前処理部52では、スキャナから供給される画像データに対してシェーディング補正および入力γ補正を行う。色変換部58では色光三原色（RGB）色空間で表現される入力画像データを、色材三原色（CMY）色空間で表される画像データに変換する。墨入れ部59ではCMYデータから黒（K）の色材量を算出（墨生成）し、生成したKの値に基づいてCMY量を補正（墨置き換え）する。墨入れ後のCMYK画像データに対して、出力γ補正部61では各色チャネル毎に階調補正を行う。次の擬似中間調処理部64では、多値誤差拡散などの擬似中間調処理を行う。例えば、16値記録のシステムでは16値誤差拡散処理を行い、出力される画像データの各画素は0～15の4bitで表される16通りの値だけを取る。次のパルス幅選択部67では、0～15の各レベルに対して記録用のレーザー駆動信号のパルス幅値を選択する。スクリーン処理部69ではパルス幅信号に変換された画像データを、各色チャネル毎にスクリーン角を施した記録パターンに変換する処理を行う。カラープリンタ部（記録エンジン部）2ではスクリーン処理された画像を紙上に出力する。図1における他のブロックについては、各テーブルの生成動作と共に以下で説明する。

### 【0027】

#### ＜画像処理部を用いたデジタル複写機の構成＞

次にこのような本発明の画像処理部を用いたデジタル複写機の構造・動作について説明する。図4は、本発明に係るデジタル複写機の電気的接続および制御のための信号の流れを概略的に表わすブロック図を示している。図4において、制御系は、主制御部30内のメインCPU（セントラル・プロセッシング・ユニット）91、カラースキャナ部1のスキャナCPU100、および、カラープリンタ部2のプリンタCPU110の3つのCPUで構成される。

### 【0028】

メインCPU91は、プリンタCPU110と共有RAM（ランダム・アクセス・メモリ）35を介して双方向通信を行なうものであり、メインCPU91は動作指示をだし、プリンタCPU110は状態ステータスを返すようになってい

る。プリンタCPU110とスキャナCPU100はシリアル通信を行ない、プリンタCPU110は動作指示をだし、スキャナCPU100は状態ステータスを返すようになっている。

#### 【0029】

操作パネル40は、液晶表示部42、各種操作キー43、および、これらが接続されたパネルCPU41を有し、メインCPU91に接続されている。

#### 【0030】

主制御部30は、メインCPU91、ROM(リード・オンリ・メモリ)32、RAM33、NVRAM34、共有RAM35、画像処理部36、ページメモリ制御部37、ページメモリ38、プリンタコントローラ39、および、プリンタフォントROM121によって構成されている。

#### 【0031】

メインCPU91は、全体的な制御を司るものである。ROM32は、制御プログラムなどが記憶されている。RAM33は、一時的にデータを記憶するものである。

#### 【0032】

NVRAM(持久ランダム・アクセス・メモリ: non volatile RAM)34は、バッテリ(図示しない)にバックアップされた不揮発性のメモリであり、電源を遮断しても記憶データを保持するようになっている。

#### 【0033】

共有RAM35は、メインCPU91とプリンタCPU110との間で、双方通信を行なうために用いるものである。

#### 【0034】

ページメモリ制御部37は、ページメモリ38に対して画像情報を記憶したり、読出したりするものである。ページメモリ38は、複数ページ分の画像情報を記憶できる領域を有し、カラースキャナ部1からの画像情報を圧縮したデータを1ページ分ごとに記憶可能に形成している。

#### 【0035】

プリンタフォントROM121には、プリントデータに対応するフォントデータ

タが記憶されている。プリンタコントローラ39は、パソコン用コンピュータなどの外部機器122からのプリントデータを、そのプリントデータに付与されている解像度を示すデータに応じた解像度でプリンタフォントROM121に記憶されているフォントデータを用いて画像データに展開するものである。

#### 【0036】

カラースキャナ部1は、全体の制御を司るスキャナCPU100、制御プログラムなどが記憶されているROM101、データ記憶用のRAM102、このカラーイメージセンサ15を駆動するCCDドライバ103、この第1キャリッジ8などを移動する走査モータの回転を制御する走査モータドライバ104、および、画像補正部105などによって構成されている。

#### 【0037】

画像補正部105は、カラーイメージセンサ15から出力されるR、G、Bのアナログ信号をそれぞれデジタル信号に変換するA/D変換回路、カラーイメージセンサ15のばらつき、あるいは、周囲の温度変化などに起因するカラーイメージセンサ15からの出力信号に対するスレッショルドレベルの変動を補正するためのシェーディング補正回路、および、シェーディング補正回路からのシェーディング補正されたデジタル信号を一旦記憶するラインメモリなどから構成されている。

#### 【0038】

カラープリンタ部2は、全体の制御を司るプリンタCPU110、制御プログラムなどが記憶されているROM111、データ記憶用のRAM112、この半導体レーザ発振器60を駆動するレーザドライバ113、この露光装置50のポリゴンモータ54を駆動するポリゴンモータドライバ114、この搬送機構20による用紙Pの搬送を制御する搬送制御部115、この帯電装置、現像ローラ、および、転写装置を用いて帯電、現像、転写を行なうプロセスを制御するプロセス制御部116、この定着装置80を制御する定着制御部117、および、オプションを制御するオプション制御部118などによって構成されている。

#### 【0039】

なお、本発明の特徴である機能を有する画像処理部36と、ページメモリ38

、プリンタコントローラ39、画像補正部105、レーザドライバ113は、画像データバス120によって接続されている。

【0040】

＜画像処理部のパッチ画像を用いた処理動作＞

次に、本発明の画像処理部のパッチ画像を用いた処理動作について以下に図面を用いて説明する。

【0041】

本発明における画像処理パラメータテーブル生成の一連の動作を図5のフローチャートに示す。

【0042】

本発明の実施形態においては、上述した画像処理部により、パルス幅選択テーブル、階調補正テーブル、色変換テーブルといった3種類のテーブルを、図5のフローチャートに示す順序にしたがって生成する。すなわち、最初に前処理の入力γ特性をリニアにし(S11)、次に例えばパッチ画像等を用いてパルス幅選択テーブルを生成し(S12)、次にこの求めたパルス幅選択テーブルに基づきパッチ画像等を用いて階調補正テーブルを求め(S13)、最後にこの求めた階調補正テーブルに基づきパッチ画像等を用いて色変換テーブルを生成する(S14)。ここでは、パルス幅選択テーブルをも含めて、比較的自由度の低く単純なポリシーにより決定できるテーブルから順に既に生成したテーブルに基づいて各テーブルを生成するものである。これにより、単調な生成処理では実現し得なかった正確な入力画像の再現性が得られる。

【0043】

次にパッチ画像を使用したこれら3つのテーブルの作成手順をそれぞれ以下にフローチャートを用いて詳細に説明する。

【0044】

図6にパルス幅選択テーブルの生成フローチャートを示す。まず、パルス幅選択テーブル生成用パッチ画像を出力する(S21)。パッチデータ記憶部A66にはパルス幅選択テーブル生成用のパッチデータが予め格納されている。パッチデータはパルス幅を表しており、CMYK各々について、パルス幅を等間隔に変

化させて得られる複数のパッチが並ぶように設定されている。パッチ画像生成部 A68 ではこのパッチデータ群からパルス幅選択テーブル生成用パッチ画像データを生成する。図9にパッチ画像の構成例を示す。このパッチ画像データはスクリーン処理部69に供給される(S22)。スクリーン処理部69では、画像処理制御部51からの制御信号により、入力としてパッチ画像生成部A68からの画像データを選択する。パッチ画像データはスクリーン角処理が施された後、紙上に出力される(S23)。

#### 【0045】

次に、出力されたパルス幅選択テーブル生成用パッチ画像をスキヤナ1で読み取る(S24)。その際、画像処理制御部によって前処理部52における入力γ特性を、通常設定とは異なるリニアな特性に設定変更しておく(S25)。それは次の理由による。後述のパッチデータ処理部70によって読み取りパッチデータから記録階調(例えば面積率)を推定するためには、読み取りパッチデータがパッチ画像の反射光量に比例していることが望ましいが、一方、通常複写時の入力γ特性は、反射光量のべき乗に比例している方が望ましい場合があるためである。スキヤナ入力されたパッチ画像データはこの前処理を経てパッチデータ抽出部53に供給される。パッチデータ抽出部53では、予め設定されたパッチの印刷レイアウト情報に基づいて画素データのサンプリングを行い、各パッチからの画素データサンプリングは1画素だけではなく多数の画素をパッチ中央から矩形状に切り出した後、RGB各々を切り出し矩形画素数で除して平均を取るようにする(図10参照)。

#### 【0046】

次に、抽出されたRGBパッチデータからパッチ画像の記録階調を推定する(S27)。

#### 【0047】

ここで、推定される記録階調は様々な場合が可能であり、例えば、第1にCMYK記録面積率を求める場合、第2に記録面積率と記録濃度との両方を求める場合(図2参照)、第3に複数の記録階調を設けそれぞれに参照

テーブルを設けてこれを参照し階調推定を行う場合が少なくとも考えられ、又更にこの趣旨で様々な変形例が考えられる。

## 【0048】

第1に、記録面積率を求める場合を以下に説明する。パッチ画像のCMYK記録面積率は、次式(1)により推定する。

## 【0049】

## 【数1】

$$\left. \begin{array}{l} C = 255 - R \\ M = 255 - G \\ Y = 255 - B \\ K = 255 - (R + G + B) / 3 \end{array} \right\} (1)$$

## 【0050】

ただし、RGBおよびCMYKは8bitで表されるものとする。

## 【0051】

最後に、パルス幅選択テーブル設定部において、この面積率の推定結果とパッチデータ記憶部Aに記憶されているパッチデータをもとにパルス幅選択テーブルを生成する。まず、推定面積率とパルス幅の関係を(2)式に示すn次多項式として近似的に求める(S28)。(2)式の係数 $a_k$ の算出には最小二乗法を用いる。

## 【0052】

## 【数2】

$$P = \sum_{k=0}^n a_k x^k \quad \dots (2) (x: \text{面積率}, P: \text{パルス幅})$$

## 【0053】

このようにして求められるパルス幅と推定面積率の関係を表す曲線の一例を図11に示す。パルス幅選択テーブル値の算出は、図11における面積率の軸を記録多値数等分(16値誤差拡散の場合は16等分)し、各分割点に対するパルス幅を(2)式より求めることによって行う(S29)。

## 【0054】

このようにパルス幅選択テーブルの生成では、例えば16値といった限定された階調数であっても、その各レベルに対して記録面積率がリニアに変化するように（すなわち、限定階調の各レベルが面積率を表すように）レーザー駆動パルス幅を割り当てるといった、単純で実現容易な規則に基づいてテーブルが生成される。このことにより、濃淡全ての領域にわたって階調の分解能を良好に保つことが可能となり、濃度つぶれや飛びのない階調再現を実現することができる。

## 【0055】

第2に、記録面積率と記録濃度との両方を求め隨時これを選択する場合を説明する。図2において、パッチ画像処理部70の一例として、濃度推定部71と、面積率推定部72と、これらの出力を受け階調推定方法指定部74の指定に応じて一方を選択する選択部73とが示される。このような構成において、濃度推定部71の処理は、次式(3)のように求められる。

## 【0056】

## 【数3】

```

C = -log10(R / 255)
M = -log10(G / 255)
Y = -log10(B / 255)
K = -log10[(R + G + B) / 3 / 255] . . . (3)

```

## 【0057】

ただし、RGBおよびCMYKは8bitで表されるものとする。

## 【0058】

このようにして求められる推定濃度と上述した推定面積率とのどちら一方を階調推定方法指定部74からの指定に応じて選択部73により選択する。

## 【0059】

その後、選択された記録階調を用いて、パルス幅選択テーブル設定部65において上述した場合と同様にパルス幅選択テーブルが設定される。

## 【0060】

第3に、複数の記録階調を設けそれに参照テーブルを設けてこれを参照し

、階調推定を行う場合を図3を用いて説明する。図3において、第1の階調推定部81と、第2の階調推定部82とは、それぞれ第1の階調推定用参照テーブル85とこれへの設定を行う第1のテーブル設定手段86と、第2の階調推定用参照テーブル83とこれへの設定を行う第2のテーブル設定手段84とを有しており、更に第1の階調推定部81と第2の階調推定部82との出力を受け階調推定方法指定部88の指定に応じた一方を出力するものである。

#### 【0061】

ここで、第1及び第2階調推定部81, 82は、上述した濃度推定部71や面積率推定部72であってもよいし、それ以外の記録階調を求めるものであってもよい。又、階調推定用参照テーブル85, 83は、階調テーブル設定部86, 84において、任意に設定が可能であるとする。このような構成によって、複数の階調推定部を使用の状況に応じて適宜切り換えることにより、階調再現性のより高いデジタル複写機を実現するための画像処理部を提供することが可能となる。

#### 【0062】

次に、図7の階調補正テーブルの生成フローチャートを用いて、階調補正テーブルを設定する手順を説明する。まず、階調補正テーブル生成用パッチ画像を出力する。パッチデータ記憶部B63には階調補正テーブル生成用のパッチデータが予め格納されている。パッチデータは擬似中間調処理部64に供給する8bitの階調レベルを表しており、CMYK各々について、階調レベルを等間隔に変化させて得られる複数のパッチが並ぶように設定されている。パッチ画像生成部B63ではこのパッチデータ群から階調補正テーブル生成用パッチ画像データを生成する(S31)。パッチ画像のレイアウトイメージは図9とほぼ同様である。このパッチ画像データは擬似中間調処理部64に供給される。擬似中間調処理部64では、画像処理制御部51からの制御信号により、入力としてパッチ画像生成部B63からの画像データを選択する。パッチ画像データは擬似中間調処理(S32)、上記設定済みパルス幅選択テーブルによるパルス幅選択(S33)、およびスクリーン角処理が施された後(S34)、紙上に出力される(S35)。

#### 【0063】

次に、出力された階調補正テーブル生成用パッチ画像をスキャナで読み取る（S36）。その際、画像処理制御部51によって前処理部52における入力特性を、通常設定とは異なるリニアな特性に設定変更しておく。その理由は、上記パルス幅選択テーブル生成の場合と同様である。スキャナ入力されたパッチ画像データはこの前処理52を経てパッチデータ抽出部53に供給される（S37）。パッチデータ抽出部53では、予め設定されたパッチの印刷レイアウト情報に基づいて画素データのサンプリングを行い、各パッチのRGB値を抽出する（S38）。この際、ノイズの影響を打ち消すため、各パッチからの画素データサンプリングは1画素だけではなく多数の画素をパッチ中央から矩形状に切り出した後、RGB各々を切り出し矩形画素数で除して平均を取るようにする（図10）。

#### 【0064】

次に、抽出されたRGBパッチデータからパッチ画像の記録階調を推定する（S39）。この際に記録階調の求め方は、上述したように図2、図3の場合を含めて少なくとも3通りの方法、つまり、第1にCMYK記録面積率を求める場合、第2に記録面積率と記録濃度との両方を求め随時これを選択する場合（図2参照）、第3に複数の記録階調を設けそれぞれに参照テーブルを設けてこれを参照し階調推定を行う場合があり、又更にこれらから部分的に方法を抽出した場合（例えば記録濃度の推定のみを行う場合）やこれらの組合せを含め多くの方法が可能となることは、パルス幅選択テーブル設定の場合と同様である。

#### 【0065】

最後に、階調補正テーブル設定部において、この記録階調（例えば面積率）の推定結果とパッチデータ記憶部Bに記憶されているパッチデータをもとに階調補正テーブルを生成する（S41）。まず、推定面積率と8bit出力階調レベルの関係を（4）式に示すn次多項式として近似的に求める。（4）式の係数 $b_k$ の算出には最小二乗法を用いる（S40）。

#### 【0066】

## 【数4】

$$L = \sum_{k=0}^n b_k x^k \quad \dots (4) (x : \text{面積率}, L : 8\text{bit出力階調レベル})$$

## 【0067】

このようにして求められる 8 bit 出力階調レベルと推定面積率の関係を表す曲線の一例を図12に示す。階調補正テーブル値の算出は、図12における面積率の軸を 256 等分し、各分割点に対する 8 bit 階調レベルを (4) 式より求めることによって行う。

## 【0068】

最後に、図8の色変換テーブルの生成フローチャートを用いて、色変換テーブルを設定する場合を説明する。まず、色変換テーブル生成用パッチ画像を出力する (S51)。パッチデータ記憶部Cには色変換テーブル生成用のパッチデータが予め格納されている。パッチデータはCMY各 8 bit の面積率を表しており、面積率を等間隔に変化させたCMYを組み合わせて得られる複数の色パッチが並ぶように設定されている。パッチ画像生成部Cではこのパッチデータ群から色変換テーブル生成用パッチ画像データを生成する。色変換テーブル生成用パッチの構成例を図13に示す。このパッチ画像データは墨入れ部に供給される。墨入れ部では、画像処理制御部からの制御信号により、入力としてパッチ画像生成部Cからの画像データを選択する。パッチ画像データは墨入れ (S52)、上記設定済み階調補正テーブルによる階調補正 (S53)、擬似中間調処理 (S54)、上記設定済みパルス幅選択テーブルによるパルス幅選択 (S55)、およびスクリーン処理が施された後 (S56)、紙上に出力される (S57)。

## 【0069】

次に、出力された色変換テーブル生成用パッチ画像をスキャナで読み取る (S58)。その際、前処理部における入力γ特性は通常複写時の設定とする (S59)。理由は、色変換の場合は、前処理部から供給されるRGBデータ自体が入力であり、上記のように面積率を表すパッチデータからテーブル生成フローチャートを開始するため、面積率を推定する必要がないからである。スキャナ入力さ

れたパッチ画像データはこの前処理を経てパッチデータ抽出部55に供給される(S60)。パッチデータ抽出部55では、予め設定されたパッチの印刷レイアウト情報に基づいて画素データのサンプリングを行い、各パッチのRGB値を抽出する。この際、ノイズの影響を打ち消すため、各パッチからの画素データサンプリングは1画素だけではなく多数の画素をパッチ中央から矩形状に切り出した後、RGB各々を切り出し矩形画素数で除して平均を取るようにする(図10)

## 【0070】

最後に、色変換テーブル設定部54において、この抽出されたパッチデータとパッチデータ記憶部Cに記憶されているパッチデータをもとに色変換テーブルを生成する。RGBからCMYへの色変換関係式は、(5)式のマトリクス演算式として近似的に求める(S62)。(5)式の色変換マトリクスの要素D<sub>ij</sub>の算出には最小二乗法を用いる。

## 【0071】

## 【数5】

$$\begin{bmatrix} C \\ M \\ Y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} D_{00} D_{01} D_{02} D_{03} D_{04} D_{05} D_{06} D_{07} D_{08} D_{09} \\ D_{10} D_{11} D_{12} D_{13} D_{14} D_{15} D_{16} D_{17} D_{18} D_{19} \\ D_{20} D_{21} D_{22} D_{23} D_{24} D_{25} D_{26} D_{27} D_{28} D_{29} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \\ R^2 \\ G^2 \\ B^2 \\ RG \\ GB \\ BR \\ 1 \end{bmatrix} \dots (5)$$

## 【0072】

色変換テーブル値の算出は、RGB色空間を各座標軸に垂直に等分割し、各分割格子点のRGB座標に対するC, M, Y値を(5)式より求めることによって行う(S63)。

## 【0073】

このとき、パルス幅選択テーブル、階調補正テーブル、色変換テーブルといった順序、すなわち、処理の自由度が低く単純なポリシーに従って決定できるテーブルを先に生成し、その後、処理の自由度が高いテーブルの生成を、既に決定したテーブルの値を考慮しながら、後で行うといった順序で、画像処理の各テーブルが生成・設定されている。これにより、パルス幅選択テーブルの生成では、例えば16値といった限定された階調数であっても、その各レベルに対して記録面積率がリニアに変化するようにレーザー駆動パルス幅を割り当てるといった、単純で実現容易な規則に基づいてテーブルが生成される。このため、濃淡全ての領域にわたって階調の分解能を良好に保つことが可能となる。

#### 【0074】

このような構成により、記憶領域に格納したパッチデータに基づいて、パッチ画像データを出力し、更にこのパッチ画像データに応じて形成された読み取パッチ画像をスキャナ等で読み取った読み取パッチ画像データからパッチデータを抽出する。そして、このパッチデータから記録階調等を推定することにより、その機体特有の最適な階調補正を可能とする画像処理装置を提供する。さらにこの画像処理装置を用いたデジタル複写機により、良好な階調・色再現を可能とするものである。

#### 【0075】

また、本発明では、パルス幅選択テーブル生成および階調補正テーブル生成の際のパッチ画像スキャナ読み取り時に、パッチデータ抽出の前段にあたる前処理における入力γ特性を、通常複写時の特性からリニアな特性に切り換える画像処理制御手段を有するため、テーブル生成に必要な面積率推定を高精度で行うことができる。

#### 【0076】

##### 【発明の効果】

以上、本発明によれば、パッチデータから階調情報、例えば面積率や階調濃度、又これらを組み合わせ、状況に応じて選択することにより、更には階調推定を予め設けられたテーブルを参照することで、より高精度な推定処理を実現する。これにより、機体ごとの階調特性のばらつきを精緻に補正し、良好な階調・色再

現を可能にするカラー画像処理装置を提供することができる。

【0077】

又更に、このように求めた推定階調に基づき、画像処理パラメータテーブルを、パルス幅選択テーブル、階調補正テーブル、色変換テーブルの順に逐次生成するものである。これにより、画像処理フローチャートにおける複数の要所に、調整可能なパラメータテーブルを分散させることにより、個々のテーブルを比較的単純な目標または規則に則って生成することができ、良好な階調・色再現を実現するための画像処理パラメータを容易に得ることができる。

【0078】

また、本発明では、パルス幅選択テーブル生成および階調補正テーブル生成の際のパッチ画像スキャナ読み取り時に、パッチデータ抽出の前段にあたる前処理における入力  $\gamma$  特性を、通常複写時の特性からリニアな特性に切り換える画像処理制御手段を有するため、テーブル生成に必要な面積率推定を高精度で行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る画像処理部の構成を示すブロックダイアグラム。

【図2】

本発明に係るパッチデータ処理部の他の構成を示すブロックダイアグラム。

【図3】

本発明に係るパッチデータ処理部の他の構成を示すブロックダイアグラム。

【図4】

本発明に係る画像処理部が用いられる画像形成装置の一例を示すブロックダイアグラム。

【図5】

本発明を実施する際の全体の流れを表すフローチャート。

【図6】

パルス幅選択テーブル生成のフローチャート。

【図7】

階調補正テーブル生成のフローチャート。

【図8】

色変換テーブル生成のフローチャート。

【図9】

パルス幅選択テーブル生成用、および階調補正テーブル生成用パッチ画像を示す平面図。

【図10】

1個のパッチからデータをサンプリングする様子を示す説明図。

【図11】

多項式近似によって求められる面積率とパルス幅の関係の一例を示すグラフ。

【図12】

多項式近似によって求められる面積率と8bit階調レベルの関係の一例を示すグラフ。

【図13】

色変換テーブル生成用パッチ画像の一例を示す平面図。

【符号の説明】

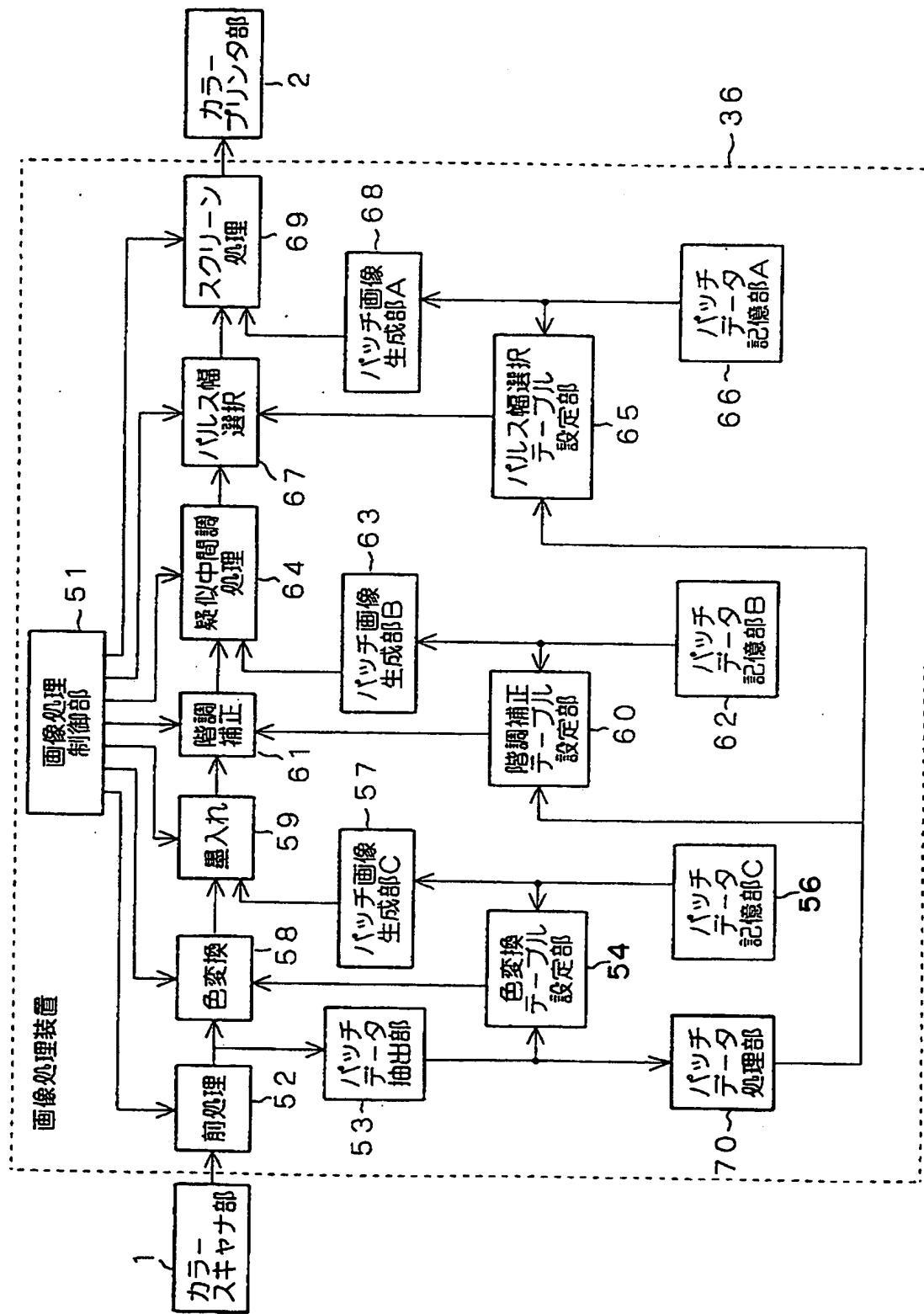
- 3 6 … 画像処理部
- 5 1 … 画像処理制御部
- 5 2 … 前処理部
- 5 3 … パッチデータ抽出部
- 5 4 … 色変換テーブル設定部
- 5 6 … パッチデータ記憶部C
- 5 7 … パッチデータ生成部C
- 5 8 … 色変換部
- 5 9 … 墨入れ部
- 6 0 … 階調補正テーブル設定部
- 6 1 … 階調補正部（出力γ補正部）
- 6 2 … パッチデータ記憶部B
- 6 3 … パッチ画像生成部B

- 64 … 擬似中間調処理部
- 65 … パルス幅選択テーブル設定部
- 66 … パッチデータ記憶部A
- 67 … パルス幅選択部
- 68 … パッチ画像生成部A
- 69 … スクリーン処理部
- 70 … パッチデータ処理部

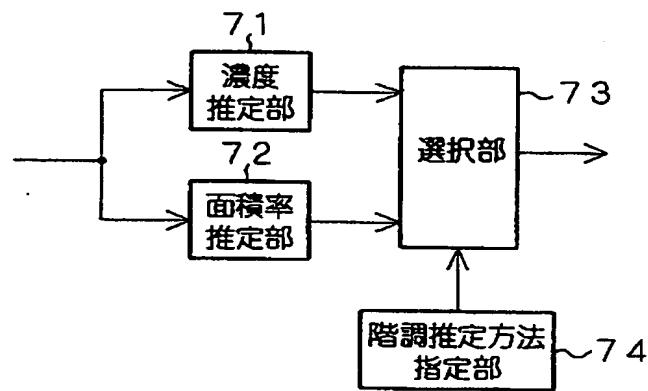
【書類名】

## 図面

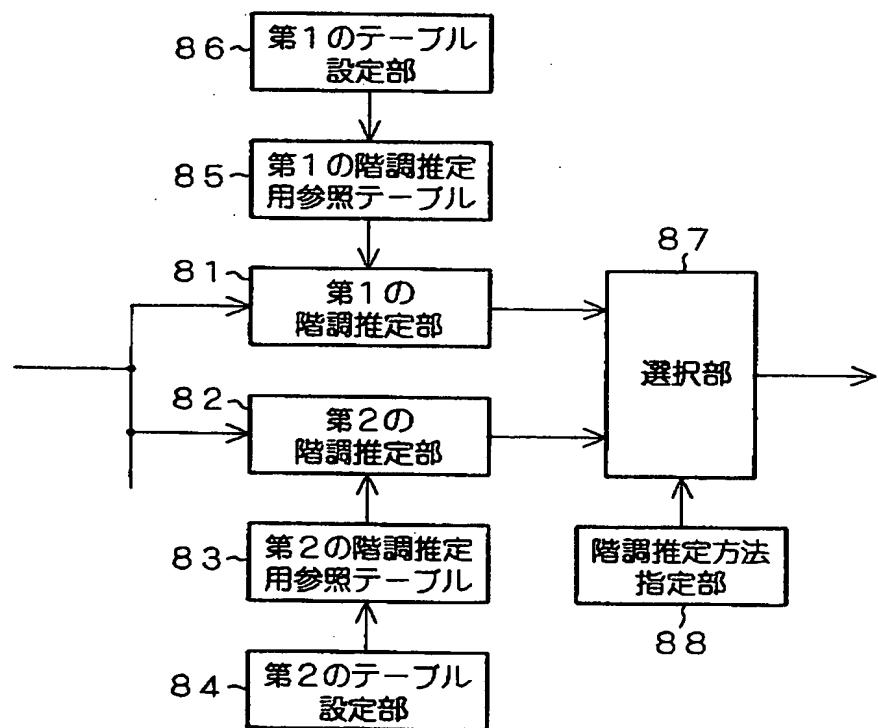
### 【図1】



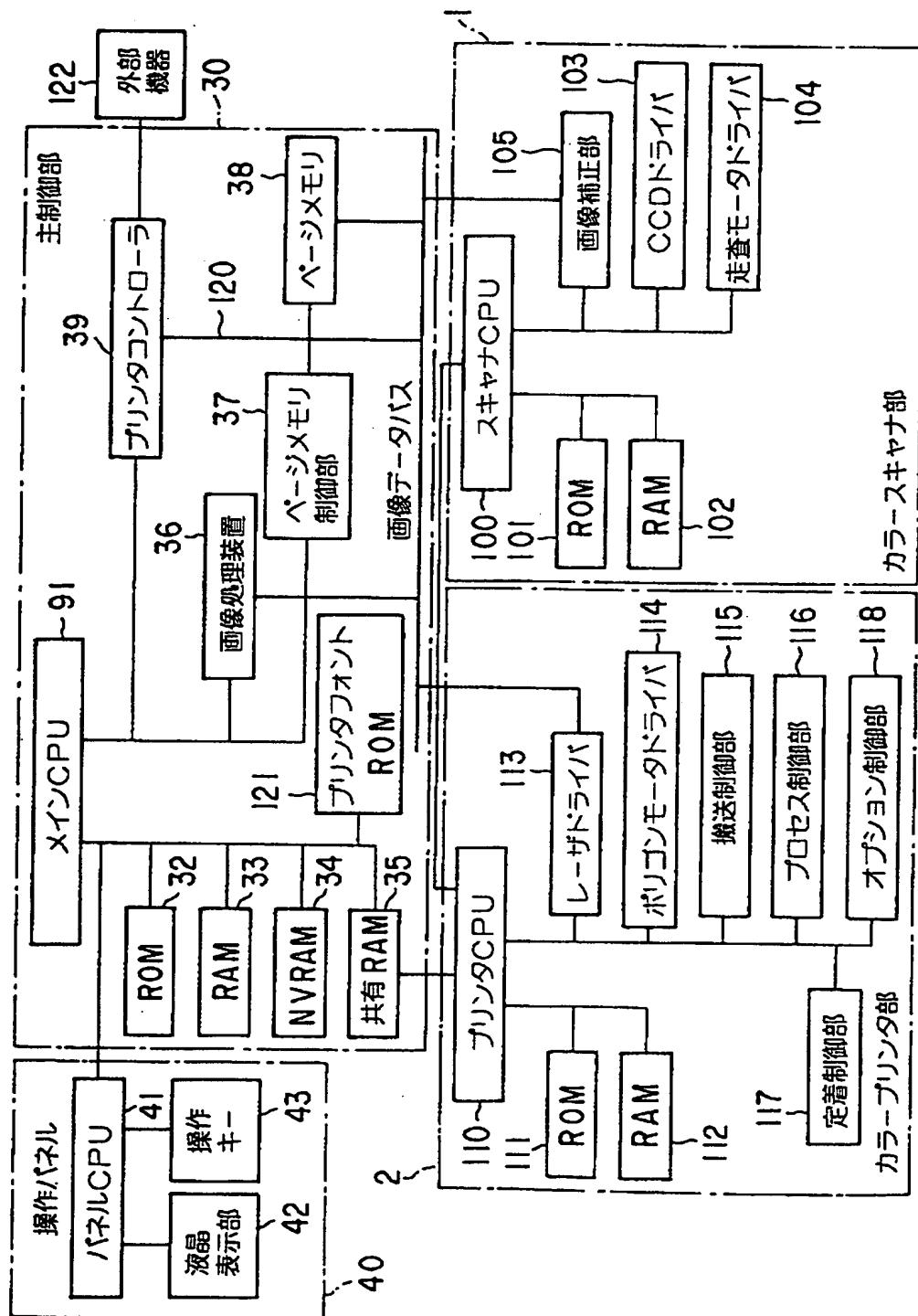
【図2】



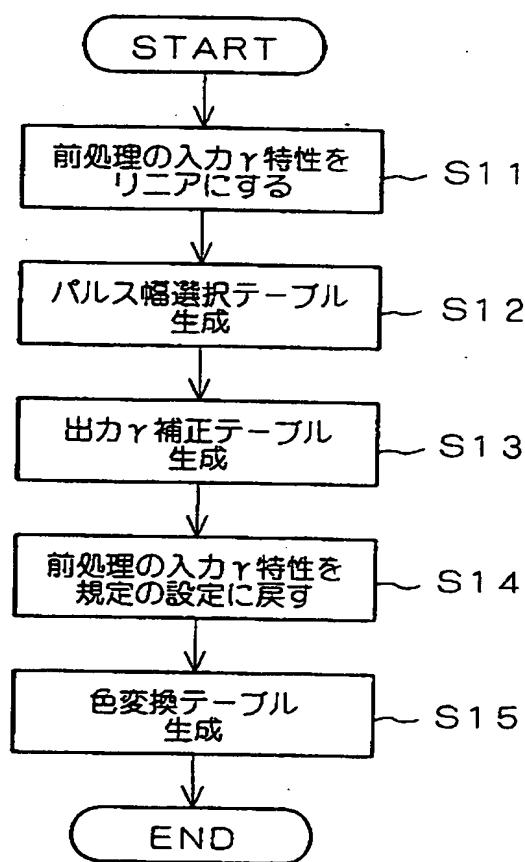
【図3】



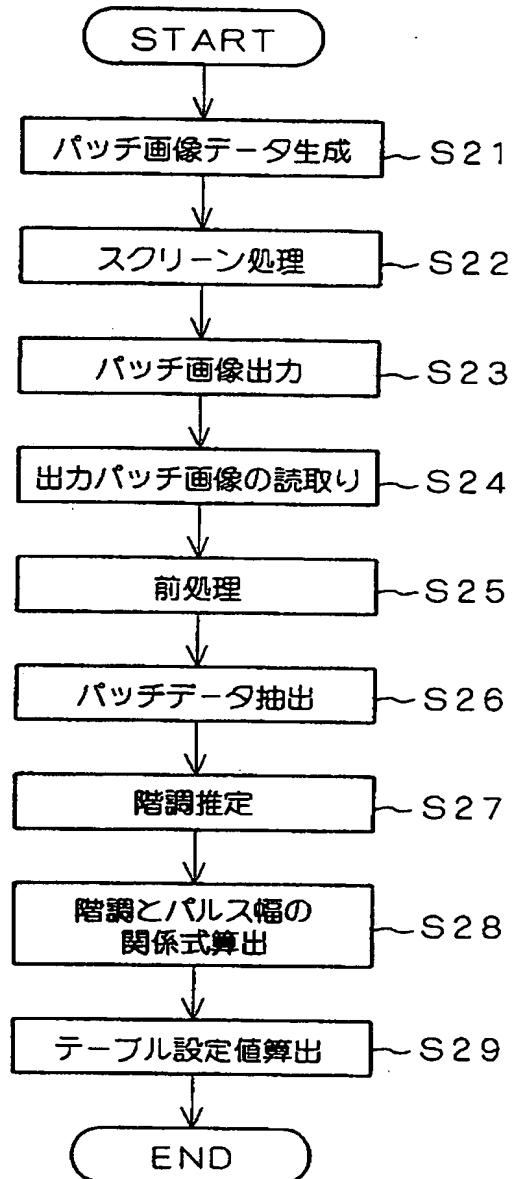
【図4】



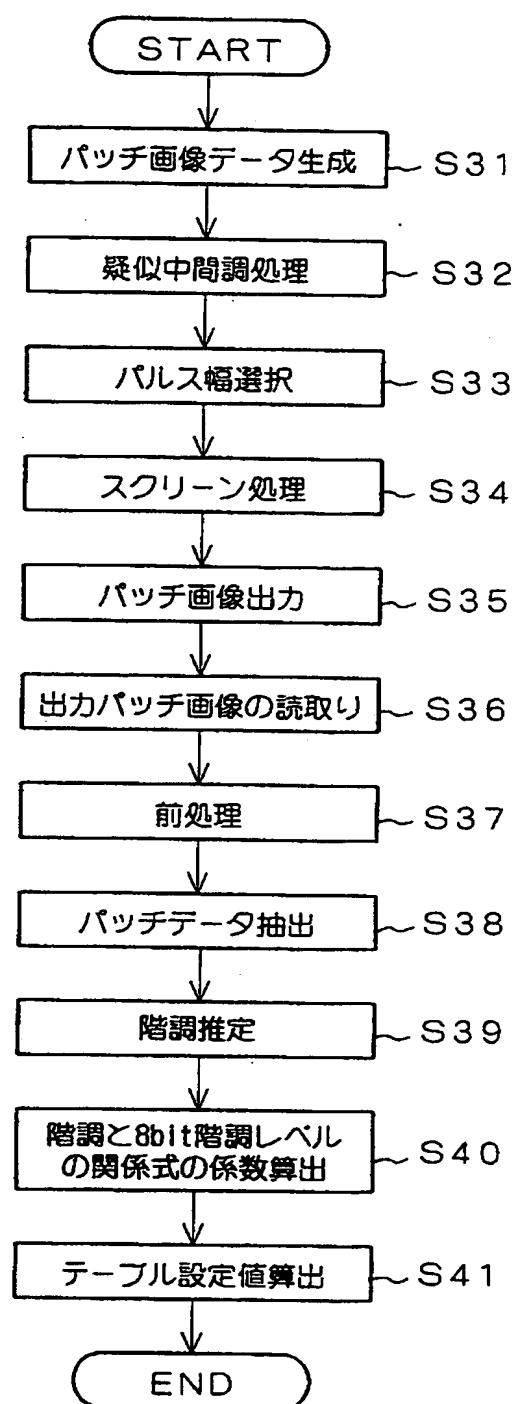
【図5】



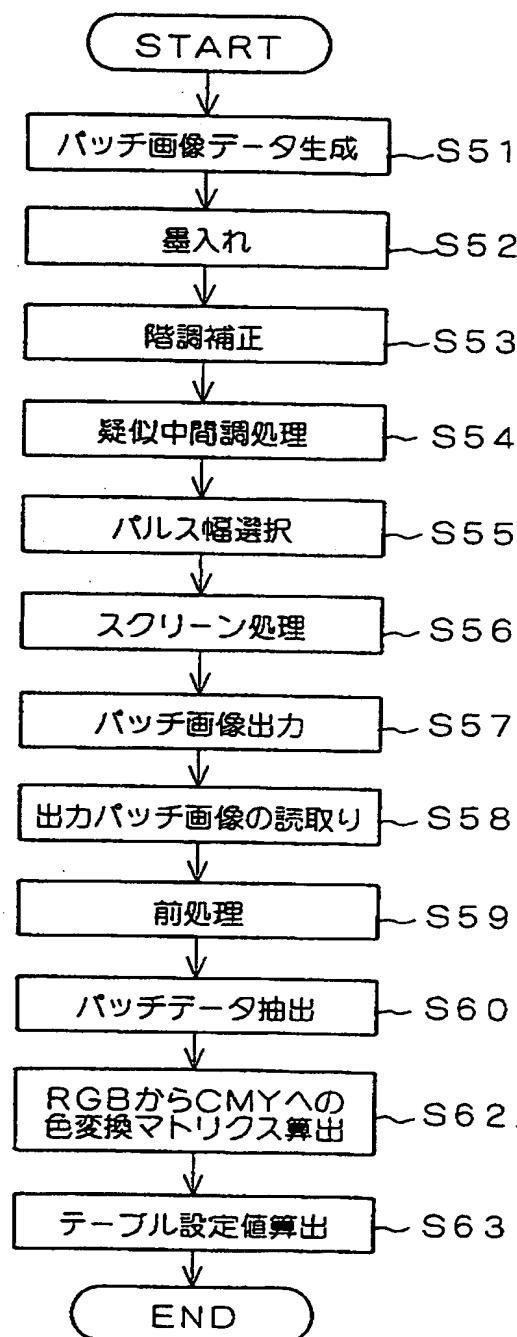
【図6】



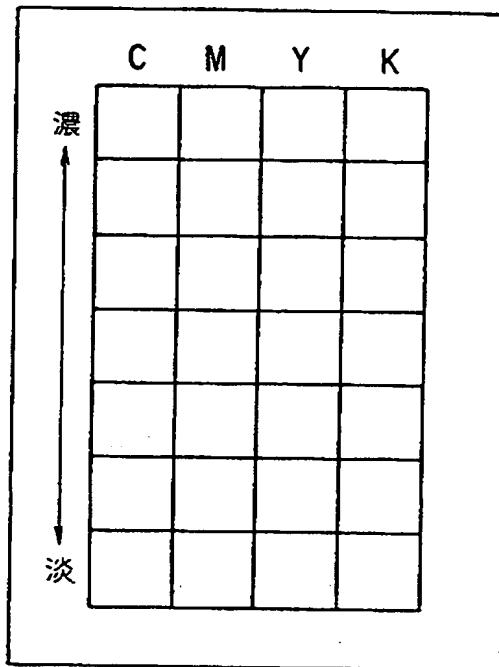
【図7】



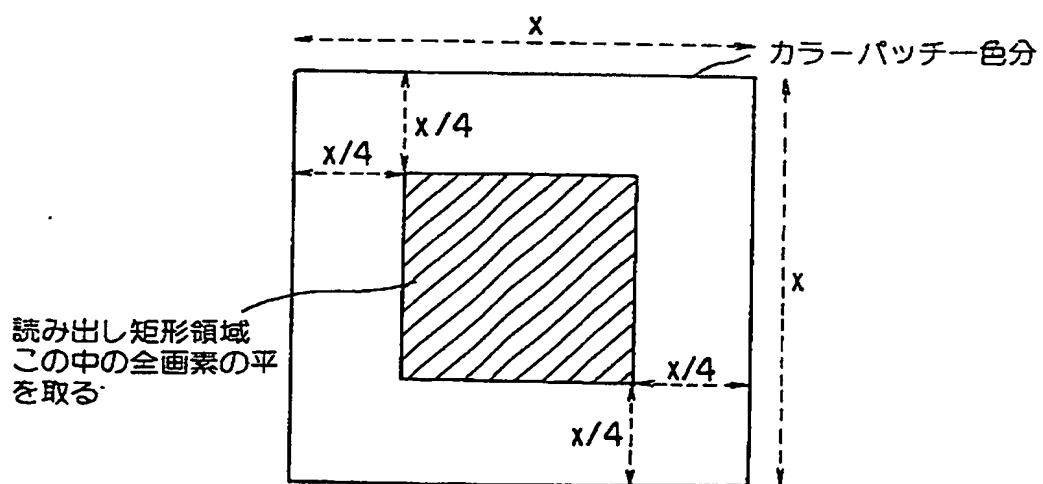
【図8】



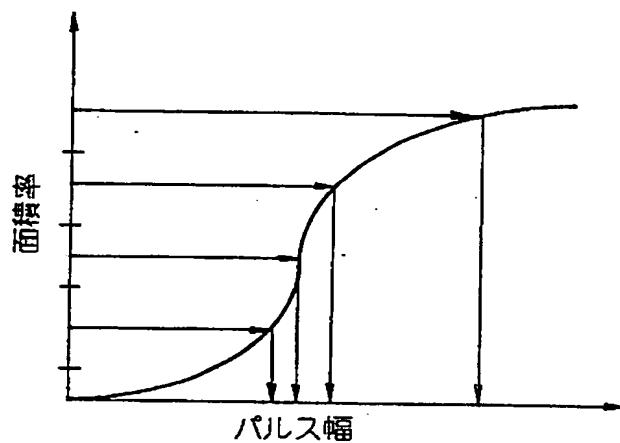
【図9】



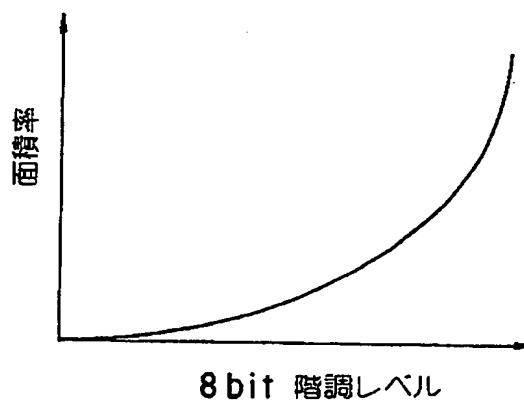
【図10】



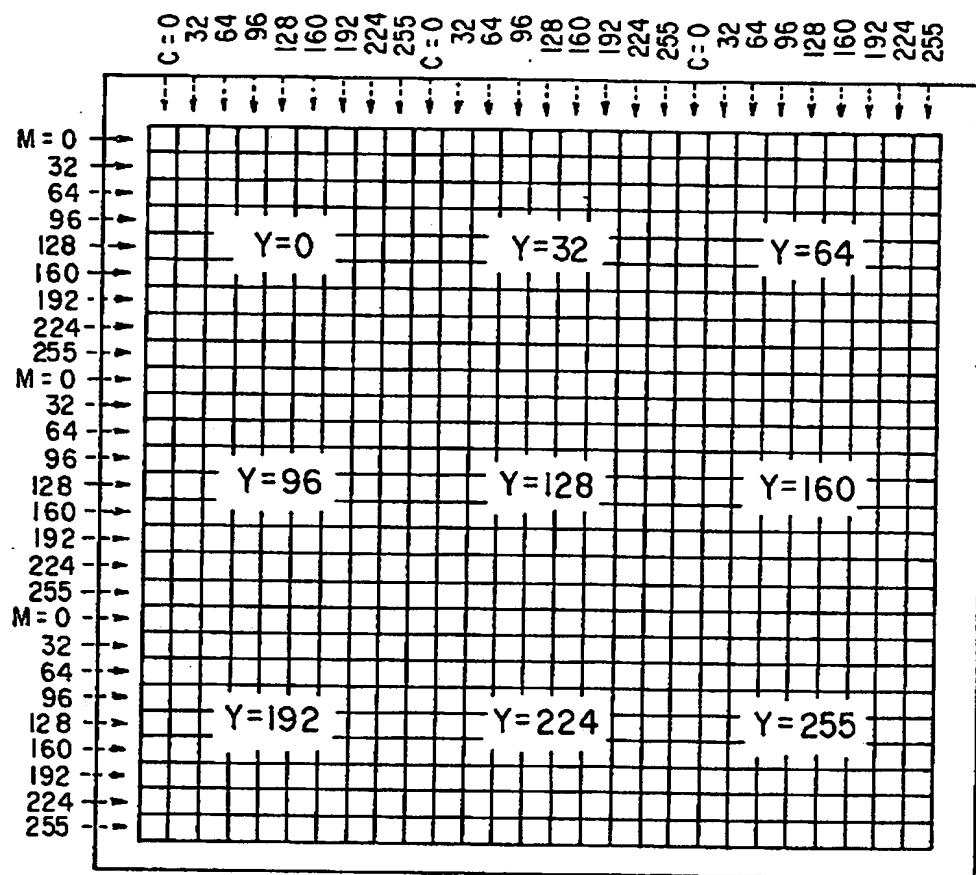
【図11】



【図12】



【図13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 パッチ画像データを用いて記録階調等を推定し、これを各パラメータに反映させることで、良好な階調・色再現を可能にするカラー画像処理装置。

【解決手段】 記憶領域62内のパッチデータに基づいてパッチ画像データを出力するパッチ画像出力部63、64と、このパッチ画像データに応じて形成されたパッチ画像をカラースキナ部1により読み取り、読み取パッチデータを抽出するパッチデータ抽出部53と、この読み取パッチデータに基づきパッチデータの記録階調の推定を行うパッチデータ処理部70と、推定された記録階調とパッチデータに基づき、与えられたカラー画像信号を補正する階調補正部61とを少なくとも有するカラー画像処理装置。これにより、パッチデータによる推定階調に基づく階調補正を実現し良好な階調・色再現を可能にする。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000003562]

1. 変更年月日 1999年 1月14日

[変更理由] 名称変更

住 所 東京都千代田区神田錦町1丁目1番地

氏 名 東芝テック株式会社